

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 10-109018

(43) Date of publication of application : 28.04.1998

(51)Int.Cl.

B01D 53/94  
B01D 53/30  
B01D 53/56  
B01D 53/86

(21) Application number : 08-264489

(71)Applicant : BABCOCK HITACHI KK

(22) Date of filing : 04.10.1996

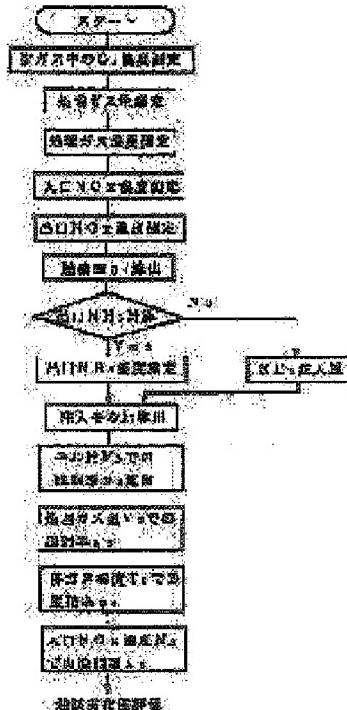
(72)Inventor : MORI YOSHIMICHI  
ISHIKAWA TOMIHISA  
NAGAI YOSHINORI

**(54) WASTE GAS DENITRATION METHOD AND DEVICE THEREFOR**

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a method capable of confirming a denitrification performance based on an usual operation data and to provide a waste gas denitrification method and device capable of forecasting a catalyst replacing or increasing time by executing a forecast of a catalyst life.

**SOLUTION:** At the time of purifying the waste gas with a denitration catalyst in the presence of the reducing agent, a denitration rate at NO<sub>x</sub>/NH<sub>3</sub> molar ratio in the waste gas at an evaluation condition, the denitration rate at waste gas amount at the evaluation condition, the denitration rate at waste gas temp. at the evaluation condition or the denitration rate at the NO<sub>x</sub> concn. at a denitration device inlet are required respectively by using a waste gas amount, waste gas temp., NO<sub>x</sub> concn. at a denitration device inlet, NO<sub>x</sub> concn. at a denitration device outlet, NH<sub>3</sub> amount to be injected to the denitration device and NH<sub>3</sub> amount at the denitration device outlet as a data concerning the denitration performance, and a degradation degree of the denitration catalyst is evaluated by these denitration rate.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 05.06.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 24.05.2005

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(10) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-109018

(13) 公開日 平成10年(1998)4月28日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>  
B 0 1 D 53/94  
53/30  
53/56  
53/86 ZAB

F I  
B 0 1 D 53/36  
53/30  
53/34  
53/36  
1 0 1 Z  
1 2 9 B  
ZAB  
1 0 1 A

審査請求 未請求 請求項の数 8 OL (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平8-264489

(22) 出願日 平成8年(1996)10月4日

(71) 出願人 000005441

バブコック日立株式会社

東京都千代田区大手町2丁目6番2号

(72) 発明者 森 高通

広島県呉市宝町6番9号 バブコック日立  
株式会社呉工場内

(72) 発明者 石川 富久

広島県呉市宝町6番9号 バブコック日立  
株式会社呉工場内

(72) 発明者 永井 良憲

広島県呉市宝町6番9号 バブコック日立  
株式会社呉工場内

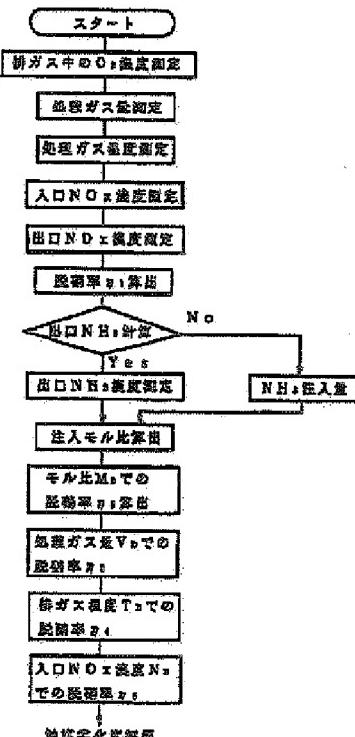
(74) 代理人 弁理士 松永 孝義

(54) 【発明の名称】 排ガス脱硝方法と装置

(57) 【要約】

【課題】 通常の運転データをベースに、脱硝性能の把握を可能にする方法を提供することであり、触媒寿命予測を行い、触媒取り替えまたは積増し時期を予測することが可能な排ガス脱硝方法と装置を提供すること。

【解決手段】 還元剤の存在下に排ガスを脱硝触媒により浄化するに際して、脱硝性能に関するデータとして排ガス量、排ガス温度、脱硝装置入口NO<sub>x</sub>濃度、脱硝装置出口NO<sub>x</sub>濃度、脱硝装置への注入NH<sub>3</sub>量、脱硝装置出口NH<sub>3</sub>量を用いて、評価条件時の排ガス中のNO<sub>x</sub>/NH<sub>3</sub>モル比での脱硝率、評価条件時の排ガス量での脱硝率、評価条件時の排ガス温度での脱硝率または脱硝装置入口NO<sub>x</sub>濃度での脱硝率をそれぞれ求め、これらの脱硝率により脱硝触媒の劣化度を評価する。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 還元剤の存在下に排ガスを脱硝触媒により浄化する排ガス脱硝方法において、脱硝性能に関するデータを集録し、所定の評価条件に換算して脱硝性能の評価を行い、脱硝触媒の劣化度を評価することを特徴とする排ガス脱硝方法。

【請求項2】 脱硝性能に関するデータとして排ガス量、排ガス温度、脱硝装置入口NO<sub>x</sub>濃度、脱硝装置出口NO<sub>x</sub>濃度、脱硝装置への注入NH<sub>3</sub>量、脱硝装置出口NH<sub>3</sub>量を用いて、評価条件時の排ガス中のNO<sub>x</sub>に対する排ガス中のアンモニアのモル比での脱硝率、評価条件時の排ガス量での脱硝率、評価条件時の排ガス温度での脱硝率または評価条件時の脱硝装置入口NO<sub>x</sub>濃度での脱硝率を求め、これらの脱硝率により、脱硝触媒の劣化度を評価することを特徴とする請求項1記載の排ガス脱硝方法。

【請求項3】 排ガス量は、直接燃焼排ガス量を測定するか、または燃焼用空気量から燃焼ガス量を求める関数により求めることを特徴とする請求項1または2記載の排ガス脱硝方法。

【請求項4】 ゴミ焼却炉からの排ガス処理に用いることを特徴とする請求項1ないし3のいずれかに記載の排ガス脱硝方法。

【請求項5】 排ガス量は、ゴミ処理量とゴミの発熱量及びゴミ焼却炉出口酸素濃度から所定の関数により求められることを特徴とする請求項4記載の排ガス脱硝方法。

【請求項6】 ゴミの発熱量はゴミ焼却炉出口酸素濃度から所定の関数により求められることを特徴とする請求項5記載の排ガス脱硝方法。

【請求項7】 還元剤の存在下に排ガスを脱硝触媒により浄化する接触還元法による排ガス脱硝装置において、排ガス量、排ガス温度、脱硝装置入口NO<sub>x</sub>濃度、脱硝装置出口NO<sub>x</sub>濃度、脱硝装置への注入NH<sub>3</sub>量および脱硝装置出口NH<sub>3</sub>量の各検出手段と、前記各検出手段の検出値に基づき、評価条件時の排ガス中のNO<sub>x</sub>に対する排ガス中のアンモニアのモル比での脱硝率算出手段、評価条件時の排ガス量での脱硝率算出手段、評価条件時の排ガス温度での脱硝率または評価条件時の脱硝装置入口NO<sub>x</sub>濃度での脱硝率算出手段を設けたことを特徴とする排ガス脱硝装置。

【請求項8】 ゴミ焼却炉からの排ガス処理に用いることを特徴とする請求項7記載の排ガス脱硝装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、排ガス脱硝方法と装置に関するもので、特にゴミ焼却設備の触媒脱硝装置に適した脱硝触媒の性能管理が容易な排ガス脱硝方法と装置に関するものである。

## 【0002】

2

【従来の技術】火力発電所、各種工場等から排出される排ガス中の窒素酸化物(NO<sub>x</sub>)を除去する方法として、アンモニア(NH<sub>3</sub>)を還元剤とした選択的接触還元による排煙脱硝方法が幅広く用いられている。前記排ガスは、その量および性状等がほぼ安定した状態で運転されており、日常の運転管理で脱硝性能の評価管理が比較的容易に行われる。

【0003】一方、都市ゴミ焼却設備については人口の増加、埋め立て用地の減少等の諸事情から、今後、更にこうしたプラントの増加が見込まれることと併せて、都市部近郊に設置されるため、充分な排煙処理が要求され、都市ゴミ焼却設備に排煙脱硝装置を付設することが必要となってきている。

【0004】都市ゴミ焼却設備では、季節、天候および時間帯により、処理するゴミの性状が異なり、また焼却炉へのゴミ投入量も一定ではないために排ガス量をコントロールすることができない。このように、ガス条件がゴミの性状、投入量等によって大きく変動するため、触媒脱硝装置の性能も通常の運転データからは正しい評価を行うことが難しい。

【0005】このことから、脱硝性能を把握するためには、触媒自身の劣化状態を直接測定することにより評価する方法が一般的であり、通常、充填した触媒と同一仕様の触媒をサンプルとして脱硝反応器の側面等から挿入し、それを定期的に抜き出して性能を測定後に実験計画条件に換算評価していた。そして、この評価結果を基に触媒の取り替えや、積み増し時期を測定していた。このため、触媒性能評価の回数が多くなり、年数回のピッチでこれを行う等、触媒性能低下を速やかに評価することができなかった。

【0006】また、前記サンプル触媒と実機触媒とに、大きな差が生ずるケースも多くあり、特にゴミ焼却設備用脱硝装置の触媒寿命管理の方法は確立したものではなかった。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】ゴミ焼却設備は、ゴミの性状および投入量等により、排ガス条件が一定せず、通常の管理されている脱硝に関する運転データ(出口NO<sub>x</sub>、NH<sub>3</sub>使用量等)のみで脱硝装置の性能を管理した場合、ガス量、入口NO<sub>x</sub>濃度等が絶えず変化するため、同一条件での性能評価ができず、正確な脱硝性能の把握ができない問題点があった。本発明の課題は、上記した従来技術の欠点を無くし、通常の運転データをベースに、脱硝性能の把握を可能にする方法を提供することであり、触媒寿命予測を行い、触媒取り替えまたは積増し時期を予測することが可能な排ガス脱硝方法と装置を提供することにある。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】上記本発明の課題は次の構成によって解決される。すなわち、還元剤の存在下に

排ガスを脱硝触媒により淨化する排ガス脱硝方法において、脱硝性能に関するデータを集録し、所定の評価条件に換算して脱硝性能の評価を行い、脱硝触媒の劣化度を評価する排ガス脱硝方法である。

【0009】例えば、前記脱硝性能に関するデータとして排ガス量、排ガス温度、脱硝装置入口 $\text{NO}_x$ 濃度、脱硝装置出口 $\text{NO}_x$ 濃度、脱硝装置への注入 $\text{NH}_3$ 量、脱硝装置出口 $\text{NH}_3$ 量を用いて、評価条件時の排ガス中の $\text{NH}_3/\text{NO}_x$ モル比での脱硝率、評価条件時の排ガス温度での脱硝率または評価条件時の脱硝装置入口 $\text{NO}_x$ 濃度での脱硝率を求め、これらの脱硝率により、脱硝触媒の劣化度を評価する。

【0010】ここで、排ガス量は、直接燃焼排ガス量を測定するか、または燃焼用空気量から燃焼ガス量を求める関数により求めることができる。

【0011】上記本発明の課題は次の構成によって解決される。すなわち、還元剤の存在下に排ガスを脱硝触媒により淨化する接触還元法による排ガス脱硝装置において、排ガス量、排ガス温度、脱硝装置入口 $\text{NO}_x$ 濃度、脱硝装置出口 $\text{NO}_x$ 濃度、脱硝装置への注入 $\text{NH}_3$ 量および脱硝装置出口 $\text{NH}_3$ 量の各検出手段と、前記各検出手段の検出値に基づき、評価条件時の $\text{NH}_3/\text{NO}_x$ モル比での脱硝率算出手段、評価条件時の排ガス量での脱硝率算出手段、評価条件時の排ガス温度での脱硝率算出手段または評価条件時の脱硝装置入口 $\text{NO}_x$ 濃度での脱硝率算出手段を設けた排ガス脱硝装置である。

【0012】また、本発明は、ゴミ焼却炉からの排ガス処理に用いることができ、その場合の排ガス量は、ゴミ処理量とゴミの発熱量及びゴミ焼却炉出口酸素濃度から所定の関数により求めることができる。また、ゴミの発熱量はゴミ焼却炉出口酸素濃度から所定の関数により求めることもできる。上記ゴミ焼却設備としてはストーカー方式、流動床方式、キルン方式又は機械バッチ方式等の設備が用いられる。

【0013】

【作用】脱硝性能は主に、排ガス量、脱硝装置入口 $\text{NO}_x$ 濃度、ガス温度および $\text{NH}_3/\text{NO}_x$ モル比( $\text{NH}_3$ 注入量)に影響される。そこで、各々の影響因子と脱硝性能との関係を関数として、各影響因子について実測値での脱硝性能を影響因子と脱硝率の関係の関数を用いて計画条件へ換算する。例えば、実測排ガス量と実測脱硝率とを関数内の変数にインプットし、これにより計画条件での脱硝性能を求める。こうして、例えばゴミ性状の変化等によって排ガス条件が絶えず変化した場合であっても、常に一定の条件の基での性能比較が可能で、性能低下等の把握が容易にできる。

【0014】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態について、以下説明する。図1には本発明の一実施例のゴミ焼却設備

を示す。ゴミ焼却設備の規模によってそれを構成する機器の構成が多少異なるが、図1に示すゴミ焼却設備は一般的なものである。

【0015】ゴミ焼却炉1から排出された排ガスは冷却器2、アルカリ噴霧塔3およびバグフィルタ4を通り、脱硝反応器5の前流側の煙道7に還元剤となる $\text{NH}_3$ が注入され、脱硝反応器5内に充填された脱硝触媒の作用により排ガス中の $\text{NO}_x$ が除去され、淨化された排ガスは煙突6から排出される。ゴミ焼却炉1には空気ファンから空気が供給され、ゴミは投入口16から投入される。なお、ゴミ焼却炉1には空気流量計13を備えた空気ファン15から燃焼用空気を導入する。

【0016】脱硝反応器5前流の煙道7には入口 $\text{NO}_x$ 、 $\text{O}_2$ 分析計8(1つの測定座よりサンプリングして $\text{NO}_x$ 分析計と $\text{O}_2$ 分析計でそれぞれ計測する。)、排ガス流量計11及び排ガス温度計14が配置され、また、脱硝反応器5後流の煙道7には出口 $\text{NO}_x$ 、 $\text{O}_2$ 分析計9と出口 $\text{NH}_3$ 分析計10がそれぞれ配置され、 $\text{NH}_3$ 注入量は $\text{NH}_3$ 流量計12で計測される。

【0017】このようなシステムの中で、脱硝装置の性能に関するデータを集録し、図2に本実施例の制御プロック図を示すように、一定の評価条件に換算する機能を持った計算機を設けて、必要に応じ装置性能の評価が可能なようになる。以下、その手順について説明する。

【0018】(1) 上記評価因子として、バグフィルタ4後流の煙道7には排ガス流量計11による排ガス量、入口 $\text{NO}_x$ 、 $\text{O}_2$ 分析計8により測定された入口 $\text{NO}_x$ 濃度、出口 $\text{NO}_x$ 、 $\text{O}_2$ 分析計9により測定された出口 $\text{NO}_x$ 濃度、出口 $\text{NH}_3$ 分析計10により測定された出口 $\text{NH}_3$ 濃度から求めた脱硝反応器5への注入 $\text{NH}_3$ に対する排ガス中の $\text{NO}_x$ のモル比(以下、注入モル比といふことがある。)を用いて、それぞれの影響因子についての関数により脱硝性能評価値を求めて、一定の評価条件へ換算する(注入した $\text{NH}_3$ 量からモル比を求める理論に合わない場合が多く、出口 $\text{NH}_3$ 濃度、入口 $\text{NO}_x$ 及び脱硝率より求めた方がより正確なモル比が得られる。このため、出口 $\text{NH}_3$ 分析計10がある場合は出口 $\text{NH}_3$ 濃度よりモル比を算出する。)。

【0019】(2) 上記(1)の評価因子の内、出口 $\text{NH}_3$ 分析計10を設置しない場合は、還元剤である $\text{NH}_3$ の流量を検出する流量計12で測定された $\text{NH}_3$ 流量より、注入モル比を求め、各影響因子と共に換算する。

【0020】(3) 上記(1)の評価因子の内、排ガス量はゴミ焼却用空気量計13で測定された空気量から燃焼ガス量を求める関数(実ガスでのガス量特性を空気量との関係で整理して関数化する。)を組み込んで求め、各影響因子と共に換算する。

【0021】(4) 上記(1)の評価因子の内、排ガス量を求めるために、ゴミ性状が季節によって低質、普通及び高質ゴミに分類されることから、このゴミ性状に対

応したゴミの発熱量に焼却炉出口のO<sub>2</sub>分析計8の測定値を用いて評価する時点での季節を関数とする排ガス量を各々求める関数(実ガスでのガス量特性を季節との関係で整理して関数化する。)を組み込み、各影響因子と共に換算する。

【0022】上記のようにして測定された又は求められた各影響因子は、プラントの中央操作室等の電算機内に取り込まれ、各影響因子毎に下記に述べる方法により、一定評価条件へ換算される。

【0023】なお、通常運転時の脱硝性能は入口NO<sub>x</sub>、O<sub>2</sub>分析計8で測定された入口NO<sub>x</sub>濃度と出口NO<sub>x</sub>、O<sub>2</sub>分析計9で測定された出口NO<sub>x</sub>濃度から、下記式によって求められる。

$$\text{脱硝率} \eta_1 = \{ (\text{入口NO}_x - \text{出口NO}_x) / \text{入口NO}_x \} \times 100 (\%)$$

【0024】(1) 注入モル比

出口NH<sub>3</sub>濃度又は注入したNH<sub>3</sub>量から求めた注入モル比と脱硝率とは図4に示すような関係があり、上式で求めた脱硝率η<sub>1</sub>と注入モル比M<sub>a</sub>とを曲線に沿って、評価条件(計画モル比または通常各プラントで性能を評価する時のモル比を評価条件という。)でのモル比(排ガス中のNH<sub>3</sub>の排ガス中のNO<sub>x</sub>に対するモル比)M<sub>b</sub>時の脱硝率η<sub>2</sub>が求まる。

【0025】(2) 排ガス量

排ガス量と脱硝率との間には図5に示すような関係があり、実機排ガス量V<sub>a</sub>は上記(1)で求めた脱硝率η<sub>1</sub>の交点は図5に示す曲線上にあるが、この曲線に沿って移動すると評価条件での排ガス量V<sub>b</sub>での脱硝率η<sub>3</sub>が求まる。

【0026】(3) ガス温度

排ガス温度と脱硝率との関係は、図6に示すような関係にあり、測定ガス温度T<sub>a</sub>と上記(2)で求めた脱硝率η<sub>3</sub>とを曲線に沿って評価条件での排ガス温度T<sub>b</sub>時へ移動して脱硝率η<sub>4</sub>が求まる。

【0027】(4) 入口NO<sub>x</sub>濃度

NO<sub>x</sub>濃度と脱硝率との関係は、図7に示すような関係にあり、測定入口NO<sub>x</sub>濃度N<sub>a</sub>と上記(3)で求めた脱硝率η<sub>4</sub>とを曲線に沿って評価条件での入口NO<sub>x</sub>濃度N<sub>b</sub>へ移動させ脱硝率η<sub>5</sub>が求まる。

【0028】この脱硝率η<sub>5</sub>が測定した各影響因子での脱硝率(測定した脱硝率)を一定の評価条件に換算して得た値となり、常に同一条件の基での脱硝性能の管理が

可能となる。これにより脱硝性能の劣化状態が日常的に管理でき、脱硝装置の信頼性向上を図ることができる。

【0029】

【発明の効果】本発明によれば、ゴミ焼却設備の特異性から、日常の運転データからの評価が困難な脱硝性能評価、管理ができるようになり、信頼性の向上が図られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施例のゴミ焼却設備の系統を示す図である。

【図2】 本発明の一実施例の排ガス脱硝装置の制御ブロック図である。

【図3】 本発明の一実施例の排ガス脱硝装置の脱硝率算出用のフローチャートである。

【図4】 本発明の一実施例のゴミ焼却設備に用いられる脱硝装置の注入モル比に対する脱硝率換算曲線を示す図である。

【図5】 本発明の一実施例のゴミ焼却設備に用いられる脱硝装置のガス量に対する脱硝率換算曲線を示す図である。

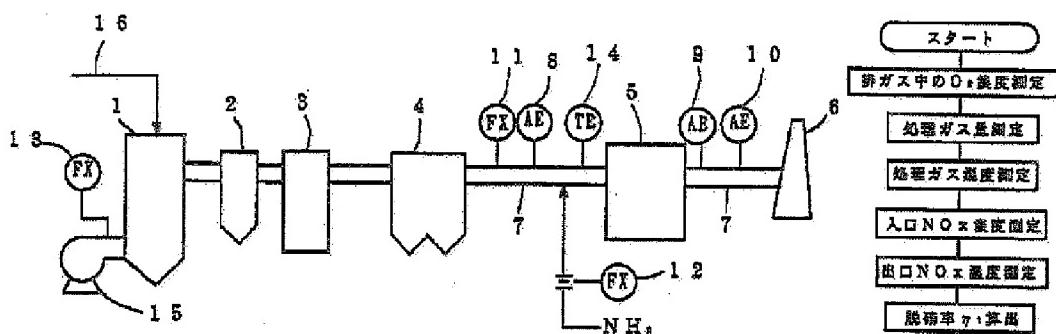
【図6】 本発明の一実施例のゴミ焼却設備に用いられる脱硝装置のガス温度に対する脱硝率換算曲線を示す図である。

【図7】 本発明の一実施例のゴミ焼却設備に用いられる脱硝装置のNO<sub>x</sub>濃度に対する脱硝率換算曲線を示す図である。

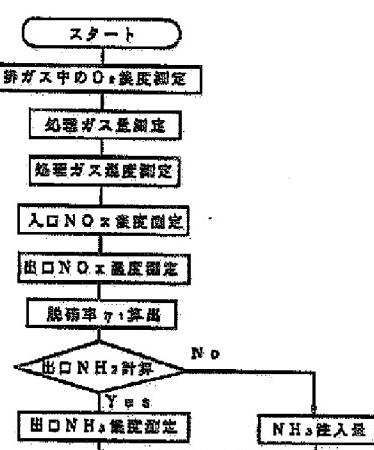
【符号の説明】

1 ゴミ焼却炉	2 排ガス冷却器
3 アルカリ噴霧塔	4 バグフィルタ
5 触媒脱硝反応器	6 煙突
7 煙道	8 入口NO <sub>x</sub> 、O <sub>2</sub> 分析計
9 出口NO <sub>x</sub> 、O <sub>2</sub> 分析計	10 出口NH <sub>3</sub> 分析計
11 排ガス流量計	12 NH <sub>3</sub> 流量計
13 焚却用空気量計	14 ガス温度計
15 空気ファン	16 ゴミ投入口

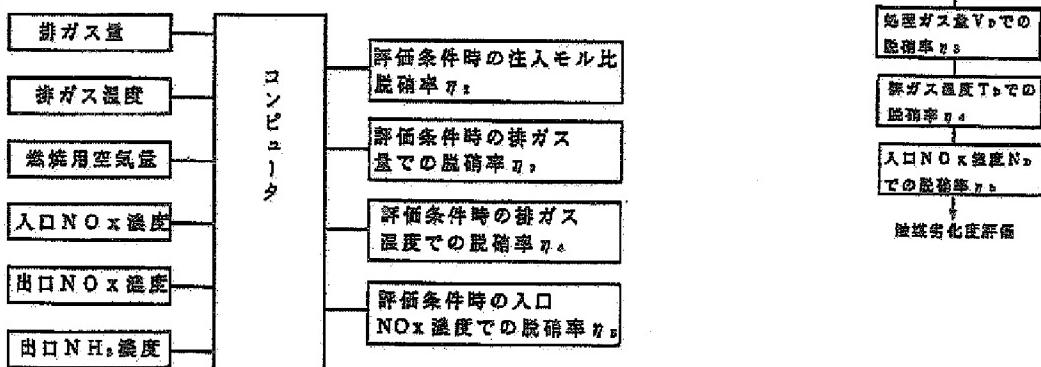
【図1】



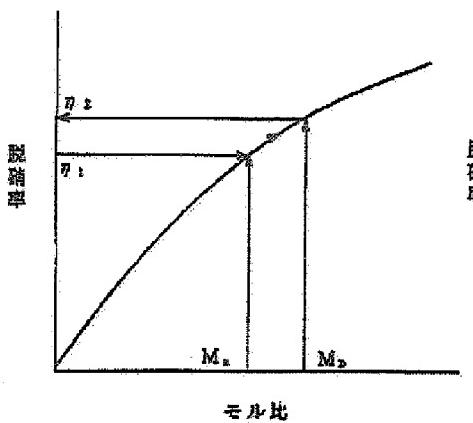
【図3】



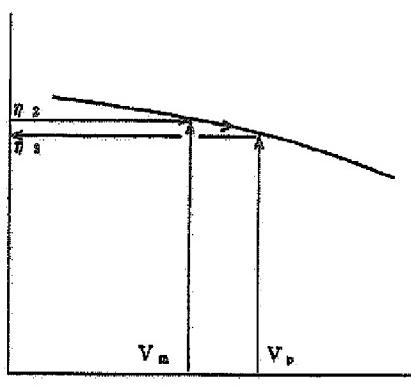
【図2】



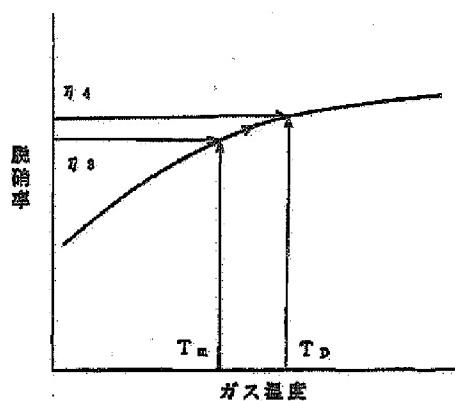
【図4】



【図5】



【図6】



【図7】

